

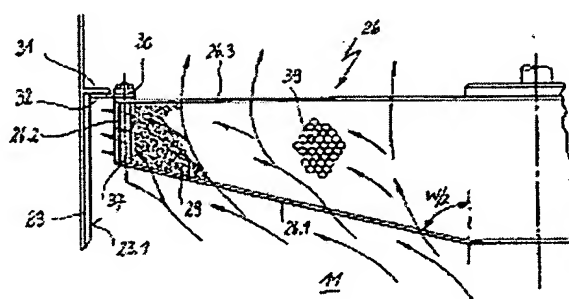
Vapour-extracting and vapour-separating device

Patent number: DE4330912
Publication date: 1995-03-16
Inventor:
Applicant: KARL WEBER MASCHINENBAU (DE)
Classification:
 - international: F24C15/20; B01D46/36
 - european: B01D46/36
Application number: DE19934330912 19930911
Priority number(s): DE19934330912 19930911

Report a data error here

Abstract of DE4330912

In the vapour-extracting and vapour-separating device, a rotary body (26) provided for the separation of the vapour-forming particles is constructed as a disc, through which the air to be cleaned is led in the axial direction, while the dust-forming particles which are retarded at a filter filling (29) of the rotary body (26) are deflected in the radial direction under the action of the centrifugal force and thrown radially away from the rotary body.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 30 912 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F24 C 15/20
B 01 D 46/36

②1 Aktenzeichen: P 43 30 912.7
②2 Anmeldetag: 11. 9. 93
④3 Offenlegungstag: 16. 3. 95

DE 43 30 912 A 1

⑦1 Anmelder:
Karl Weber Maschinenbau, 74821 Mosbach, DE

⑦4 Vertreter:
Möbus, R., Dipl.-Ing.; Möbus, D., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
72762 Reutlingen; Schwan, G., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 81739 München

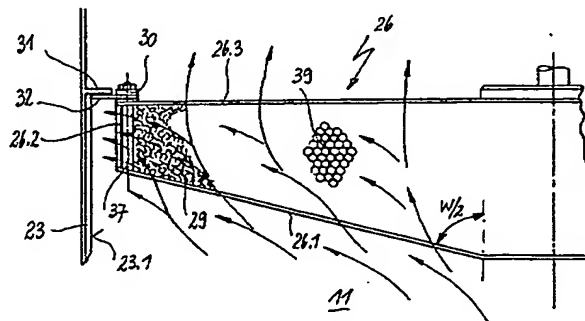
⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 8 19 240
DE-PS 7 31 437
DE-OS 20 22 053
DE 86 04 598 U1
DE-GM 18 41 092
FR 11 46 213

⑤4 Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung

⑤7 Bei der Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung ist ein für die Abscheidung der dunstbildenden Teilchen vorgesehener Rotationskörper (26) als Scheibe ausgebildet, durch welche die zu reinigende Luft in Axialrichtung hindurchgeleitet wird, während die an einer Filterfüllung (29) des Rotationskörpers (26) abgebremsten dunstbildenden Teilchen unter der Einwirkung der Fliehkraft in Radialrichtung abgelenkt und radial von dem Rotationskörper abgeschleudert werden.



DE 43 30 912 A 1

Die Erfindung betrifft eine Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung mit einem Ventilator für den Durchsatz der mit Aerosolen beladenen Luft durch einen Zentrifugal-Abscheidebereich und einen darin befindlichen angetriebenen Rotationskörper.

Es sind einschlägige Einrichtungen bekannt, die in dem Zentrifugal-Abscheidebereich einen drehbaren Hohlzylinder aufweisen, der mit einem Filtermantel versehen ist, durch welchen die mit Aerosolen beladene Luft in radialer Richtung unter Abbremsung der Flüssigkeitsteilchen hindurchgeleitet wird. Dabei kann der Hohlzylinder kontinuierlich rotieren oder aber während des Filterbetriebes feststehen und nur von Zeit zu Zeit zum Abschleudern zurückgehaltener Teile in Rotation versetzt werden. Die Filterwirkung dieser Einrichtungen ist aber unbefriedigend. Die Flüssigkeitsteilchen werden in der Richtung der Absaugluft durch den Filtermantel hindurchbewegt, und die Abluft weist immer noch einen merklichen Anteil an Aerosolen auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß mit ihr eine wesentlich bessere Ausscheidung von insbesondere Flüssigkeitsteilchen aus einem Luft- oder anderen Gasstrom erreichbar ist.

Die gestellte Aufgabe wird mit der eingangs genannten Einrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rotationskörper als Scheibe ausgebildet ist, deren Dicke nur einen Bruchteil ihres Durchmessers beträgt, die sich über den gesamten Luftdurchlaßquerschnitt des Zentrifugal-Abscheidebereiches erstreckt, allseitig durch mit Öffnungen versehene Wandungen begrenzt und mit einem auswechselbaren, dunstbildende Teilchen abbremsenden Filtermaterial gefüllt ist.

In dem scheibenförmigen Rotationskörper, der in axialer Richtung von der zu reinigenden Luft durchströmt wird, werden die in dem Luftstrom enthaltenen festen und flüssigen Teilchen zum größten Teil bereits vor der anströmseitigen Stirnwandung des Rotationskörpers durch ein sich dort durch die Rotation und die Wandungsöffnungen bildendes Luftpolster abgebremst und nach außen abgeschleudert. Die in dem Luftstrom verbleibenden feinen Teilchen, denen es gelingt, das Luftpolster zu durchlaufen, werden durch die Füllung des Rotationskörpers abgebremst und durch die auftretende Rotationskraft nach außen umgelenkt und in radialer Richtung aus dem Rotationskörper in den Zentrifugal-Abscheidebereich ausgetragen. Dort können die dunstbildenden Ausscheidungen an der Wandung des Einrichtungsgehäuses nach unten in einen Sammelraum abfließen.

Die Abscheidewirkung läßt sich dadurch erhöhen, daß der scheibenförmige Rotationskörper mindestens auf seiner anströmseitigen Stirnseite eine gelochte Begrenzungswandung in Form eines Kegelmantels aufweist. Hierbei wird in dem Kegelmantelbereich durch die Wandungslochungen die Bildung des bereits erwähnten Luftprallpolsters noch begünstigt. Ebenfalls begünstigt wird die Abschleuderwirkung auf Dunsteilchen, die durch das Luftprallpolster bis auf die gelochte Stirnseite gelangen und dort auftreffen. Auch läßt sich bei einem tangentiellen Eintrag des Dunstes in den Zentrifugal-Abscheidebereich eine günstige Verteilung der zu reinigenden und hindurchzuführenden Luft auf die anströmseitige Stirnseite des scheibenförmigen Rotationskörpers erzielen.

Auch eine ganze oder teilweise Ausbildung der ab-

strömseitigen Stirnseite des scheibenförmigen Rotationskörpers als Kegelmantelfläche hat sich hinsichtlich der Luftströmung im Innern des Rotationskörpers und auch durch eine Vergrößerung der Oberfläche der Stirnseite als vorteilhaft herausgestellt. Hierbei kann der Kegelmantel der Stirnseiten jeweils einen Spitzwinkel zwischen 130° und 160° haben.

Die für die Abbremsung der Flüssigkeitsteile, für das Durchströmen der Luft und für die radiale Flüssigkeitswanderung innerhalb des Rotationskörpers wichtige Filterfüllung des Rotationskörpers kann aus unterschiedlichen Materialien bestehen, beispielsweise aus durchlässigen mineralischen Schütt-, Preß- oder Sintermaterialien, oder aber aus insbesondere mehrlagigen Filtermatten oder Filtergewebe aus synthetischem Material bestehen, das senkrecht zur Rotationsachse geschichtet ist. Diese Materialien müssen nur in längeren Zeitabständen wegen sich darin verfangender festen Bestandteilen, die von den flüssigen Bestandteilen nicht mehr mitführbar sind, ausgewechselt werden. Bei ausreichend eigenstabilem Filtermaterial kann der scheibenförmige Rotationskörper auf seiner Mantelfläche auch ganz geöffnet sein, was den Austrag der abgebremsten Dunsteilchen erleichtert.

Um eine Umgehung des Rotationskörpers durch die zu reinigende Abluft zu verhindern, kann der scheibenförmige Rotationskörper zweckmäßig an seinem Umfang eine radial abstehende Ringwandung aufweisen, die mit mindestens einer radial in den Zentrifugal-Abscheidebereich abstehenden Dichtungsringwandung zusammenwirkt und sie überlappt. Die rotierende Ringwandung kann auf der stationären Dichtungs-Ringwandung gleiten. Es hat sich aber gezeigt, daß für eine ausreichende Abdichtung eine gegenseitige Berührung der Ringwände nicht zwingend erforderlich ist und es genügt, daß die umlaufende Ringwandung mit der mindestens einen stationären Dichtungs-Ringwandung einen kleinen Spalt ausreichender Überlappungsbreite bildet, praktisch also die Wirkung einer Labyrinthdichtung erreicht wird. Die mitumlaufende radiale Ringwandung, die aus beliebigem passendem Material gefertigt sein kann, kann an dem Rotationskörper zweckmäßig mittels Verschraubungen lösbar und damit auswechselbar gehalten sein. Diese Verschraubungen können gleichzeitig zur Befestigung einer benachbarten Stirnwandung des Rotationskörpers dienen, die zum Auswechseln der Filterfüllung des Rotationskörpers ebenfalls lösbar angeordnet ist.

Eine zusätzliche Erhöhung des Abscheideeffektes der feinen Dunsteilchen, die bis in das Innere des Rotationskörpers gelangt sind, läßt sich dadurch erzielen, daß im zentralen Bereich des scheibenförmigen Rotationskörpers ein Druckkanal für ein Gas oder eine Flüssigkeit in mindestens weitgehend radial in das Innere des Rotationskörpers gerichteten Auslaßöffnungen endet; also ein zusätzliches Fluid eingesetzt wird, das die radiale Austragsbewegung aus der Abluft im Rotationskörper herausgebremster fester und flüssiger Teilchen unterstützt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtung mit abweichend gestalteten Rotationskörpern anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung einer ersten Ausführungsform der Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung;

Fig. 2 eine schematische Gesamtdarstellung einer

zweiten Ausführungsform der Einrichtung;

Fig. 3 einen Halbradialschnitt durch eine erste Ausführungsform des Rotationskörpers der Einrichtung;

Fig. 4 einen Halbradialschnitt durch eine zweite Ausführungsform des Rotationskörpers der Einrichtung;

Fig. 5 einen Halbradialschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Rotationskörpers der Einrichtung;

Fig. 6 eine gegenüber Fig. 5 vergrößerte Darstellung des in Fig. 5 mit VI bezeichneten Außenrandbereiches des Rotationskörpers.

Fig. 1 gibt einen Überblick über ein erstes Ausführungsbeispiel der Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung. Sie läßt sich in einen Ventilatorteil 10, einen Zentrifugal-Abscheidebereich 11 und einen Austragteil 12 gliedern, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vertikal untereinander angeordnet sind. Der Ventilatorteil 10 enthält einen relativ starken, von einem Elektromotor 14 angetriebenen Ventilator 13 mit einer koaxialen Ansaugöffnung 15 und einer druckseitigen Abluftöffnung 16, die in einen Schalldämpfer 17 mit einer oberen Abströmöffnung 18 führt.

Der unterhalb des Zentrifugal-Abscheidebereiches 11 befindliche Austragsbereich 12 für die auszuscheidenden dunstbildenden Teilchen besteht aus einem hohlgelförmigen Gehäuse, das einen sich nach unten verjüngenden Austragarm 21 umschließt und in einem Austragstutzen 22 endet, der in eine unterhalb des Austragsbereiches befindliche Überlaufkammer 20 ragt. Aus der Überlaufkammer 20 fließt die ausgeschiedene Flüssigkeit über eine Ablaufleitung 19 beispielsweise zu einer Bearbeitungsmaschine zurück.

Der Zentrifugal-Abscheidebereich 11 besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Außengehäuse 23, in das ein Anschlußstutzen 24 für nicht dargestellte, zu einer oder mehreren Bearbeitungsstellen, beispielsweise Schleifstellen, führende Absaugrohre oder Absaugschläuche tangential mündet. Die Ansaugrichtung ist durch einen Pfeil 25 bezeichnet. Nach oben ist der Zentrifugal-Abscheidebereich 11 durch einen scheibenförmigen hohlen Rotationskörper 26 begrenzt, dessen Dicke nur einen Bruchteil seines Durchmessers bildet und der durch einen Elektromotor 27 in Drehung versetzt wird. Der scheibenförmige Rotationskörper 26 weist allseitig gelochte Wandungen auf, so daß die dunstbeladene angesaugte Luft unter der Wirkung des Ventilators 13 in den Rotationskörper 26 eindringen und als gereinigte Luft oben aus dem Rotationskörper 26 austreten und zur Ansaugöffnung 15 des Ventilatorsteiles 10 weiterströmen kann. Form und Aufbau des Rotationskörpers 26 werden nachfolgend noch in Verbindung mit den Fig. 3 bis 6 näher beschrieben.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung, welche die gleichen Teile aufweist, wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, sich von dieser Ausführungsform jedoch durch eine liegende Bauform unterscheidet, bei welcher der Ventilatorteil 10', der Zentrifugal-Abscheidebereich 11' und der Austragteil 12' horizontal nebeneinander, in der Luftströmungsrichtung gesehen hintereinander, angeordnet sind. Dem Austragteil 12 ist eine Verteilerkammer 28 vorgesetzt, in welche der Anschlußstutzen 24' mündet. In der Figur sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1, ergänzt durch einen Indexstrich, bezeichnet.

Wie in der Teilschnittdarstellung des Rotationskörpers 26 in Fig. 3 angedeutet ist, ist der gesamte Innenraum des Rotationskörpers 26 mit einem Filtermaterial 29 ausgefüllt, das hier beispielsweise aus mehreren La-

gen eines synthetischen Vliesmaterials besteht. Die untere, zuströmseitige und der Kammer des Zentrifugal-Abscheidebereiches 11 zugekehrte gelochte Stirnwandung 26.1 des Rotationskörpers bildet den Mantel eines Flachkegels, dessen Spitzenwinkel W in einem Bereich zwischen 130° und 160° liegt. In Fig. 3 ist nur der halbe Spitzenwinkel W/2 eingezeichnet. Die untere Stirnseite 26.1 geht außen in eine zylindrische Scheibenmantelfläche 26.2 über, die ebenfalls gelocht ist. Die obere, abströmseitige und gelochte Stirnwandung 26.3 des scheibenförmigen Rotationskörpers 26 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel eben ausgeführt und mittels Schraubmuttern 30 und Distanzbolzen 31 mit anderen Wandungsteilen des Rotationskörpers 26 verbunden. Diese lösbare Anordnung der oberen Stirnwandung 26.3 erlaubt ein gelegentliches Auswechseln der Filtermaterialfüllung 29 des Rotationskörpers.

Der Außenrand des Rotationskörpers 26 ist gegenüber dem Außengehäuse 23 abgedichtet. Am Außengehäuse 23 ist eine radial nach innen abstehende Dichtungs-Ringwand 31 ausgebildet oder befestigt. Sie wirkt mit einer am Umfang des Rotationskörpers 26 radial abstehenden Ringwandung 32 zusammen. Wie aus der vergrößerten Darstellung in Fig. 6 ersichtlich ist, überlappen sich die beiden Ringwandungen 31 und 32 mit geringem gegenseitigen Abstand und erbringen hierbei eine ausreichend gute Abdichtung. Die Ringwandung 32 kann beispielsweise durch einen Filzring gebildet sein, der auf der stationären Dichtungs-Ringwandung 31 auch gleiten kann, insbesondere bei Einrichtungen, in welchen Ölteilchen abgeschieden werden, die einen Schmierfilm an der Abdichtungsstelle bilden können. Die Ringwandung 32 ist zusammen mit der oberen Stirnwandung 26.3 des Rotationskörpers 26 durch die Schraubmuttern 30 am Rotationskörper 26 verankert.

Wie in Fig. 3 und auch in anderen Figuren durch Pfeile dargestellt ist, werden die mit der zu reinigenden Abluft herangeführten dunstbildenden Teilchen zum überwiegenden Teil bereits vor dem Aufprall auf die einströmseitige gelochte Stirnwandung 26.1 radial nach außen gegen die Innenseite 23.1 des Außengehäuses abgeschleudert, weil sich durch die Rotation der gelochten Stirnwandung vor dieser Wandung ein Luftprallpolster bildet, das die Teilchen stark abbremst. Nur kleinere Teilchen können mit der Luft durch die Lochwandung in das Innere des Rotationskörpers 26 gelangen. Die Lochungen der Wandungen sind nur an einer Stelle der Scheibenmantelwandung 26.2 angedeutet. Dieser Bereich ist mit der Bezugsziffer 39 gekennzeichnet. Die kleineren Dunstteilchen, die mit der Luft durch die Lochwandung in das Innere des Rotationskörpers 26 gelangen, werden dort durch das Filtermaterial abgebremst und durch die Fliehkräfte, denen sie durch die Rotation des Körpers 26 ausgesetzt sind, radial nach außen abgelenkt. Die in Fig. 3 und anderen Figuren eingezeichneten Pfeillinien, die radial nach außen geneigt sind, stellen den Weg der dunstbildenden Teilchen dar. Die nach oben führenden Pfeile zeigen den Weg der Luft, die in hochgereinigtem Zustand durch die gelochte abströmseitige Stirnwandung 26.3 aus dem Rotationskörper austritt.

Die Zentrifugalkraft treibt die abgebremsten dunstbildenden Teilchen durch das Filtermaterial 29 hindurch in Richtung auf die Scheibenmantelwandung 26.2 des Rotationskörpers 26, durch deren Öffnungen hindurch sie in Richtung auf die Innenwandung 23.1 des Außengehäuses 23 abgeschleudert werden. Auf der Innenwandung 23.1 sind aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Ablenkrip-

pen 33 angeordnet, welche die dunstbildenden Teilchen, insbesondere Flüssigkeitsteilchen, nach unten in Richtung auf den Austragstutzen 22, 22' ablenken.

Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Form eines scheibenförmigen Rotationskörpers 26a. Er unterscheidet sich von dem Rotationskörper 26 dadurch, daß auch seine abzugsseitige gelochte Stirnwandung 26.3a die Form eines Kegelmantels hat.

Fig. 5 zeigt einen Rotationskörper 26', der sich von dem Rotationskörper 26 nach Fig. 3 zunächst dadurch unterscheidet, daß die Filterfüllung 29' aus zugfesten Filterlagen besteht, die durch die Rotationskräfte nicht auseinandergerissen werden können. Dadurch ist es möglich, bei dieser Ausführungsform auf die Außenmantelwandung 26.2 ganz zu verzichten, was den Austritt der abgelenkten und nach außen umgelenkten dunstbildenden Teilchen erleichtert. Eine zusätzliche Abwandlung besteht darin, daß in den Rotationskörper achsparallel ein Kanal 34 eingeführt ist, der innerhalb des Rotationskörpers mit einer Wandung 35 endet, die mit überwiegend radial gerichteten Öffnungen 36 versehen ist. Durch den Kanal 34 wird unter Druck ein Gas oder eine Flüssigkeit, beispielsweise Luft oder Wasser, eingeleitet, welche die radiale Austragsbewegung der an der Füllung des Rotationskörpers 26' abgebremsten dunstbildenden Teilchen unterstützt.

strömseite und/oder die Abströmseite bildenden Stirnseite (26.1; 26.3) des Rotationskörpers (26) einen Spitzenwinkel aufweist, der zwischen 130° und 160° beträgt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der scheibenförmige Rotationskörper (26') auf seiner Umfangsseite wandungslos ausgebildet ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dunstbildende Teile abbremsende Filtermaterial (29) aus mehreren Lagen und aus synthetischem Vliesmaterial besteht.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im zentralen Bereich des scheibenförmigen Rotationskörpers (26') ein Druckkanal (34) für ein Gas oder eine Flüssigkeit in mindestens weitgehend radial in das Innere des Rotationskörpers (26') gerichteten Auslaßöffnungen (36) endet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Dunstabsaug- und Dunstabscheideeinrichtung, mit einem Ventilator (13) für den Durchsatz der mit Aerosolen beladenen Luft durch einen Zentrifugal-Abscheidebereich (11) und einen darin befindlichen angetriebenen Rotationskörper (26), dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskörper (26, 26', 26a) als Scheibe ausgebildet ist, deren Dicke nur einen Bruchteil ihres Durchmessers beträgt, die sich über den gesamten Luftdurchlaßquerschnitt des Zentrifugal-Abscheidebereiches (11) erstreckt, allseitig durch mit Öffnungen versehene Wandungen (26.1—26.3) begrenzt und mit einem auswechselbaren, dunstbildende Teilchen abbremsenden Filtermaterial (29, 29') gefüllt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der scheibenförmige Rotationskörper (26, 26', 26a) mindestens auf einer seiner Stirnseiten (26.1, 26.1a; 26.3, 26.3a) und mindestens bereichsweise eine Lochwandung in Form eines Kegelmantels aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der scheibenförmige Rotationskörper (26, 26') an seinem Umfang eine radial abstehende Ringwandung (32) aufweist, die mit geringem Abstand mindestens eine stationäre, vom Einrichtungsgehäuse (23) radial in den Zentrifugal-Abscheidebereich (11) abstehende Dichtungs-Ringwandung (31) überlappt.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der gelochten Stirnwandungen (26.3) des Rotationskörpers (26) mittels Verschraubungen (30) lösbar mit anderen Lochwandungen verbunden ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Verschraubungen (30) zusätzlich die radiale Ringwandung (32) an dem Rotationskörper (26) gehalten ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelmantel auf der die An-

Fig. 1

